

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 2 月 10 日 (10.02.2005)

PCT

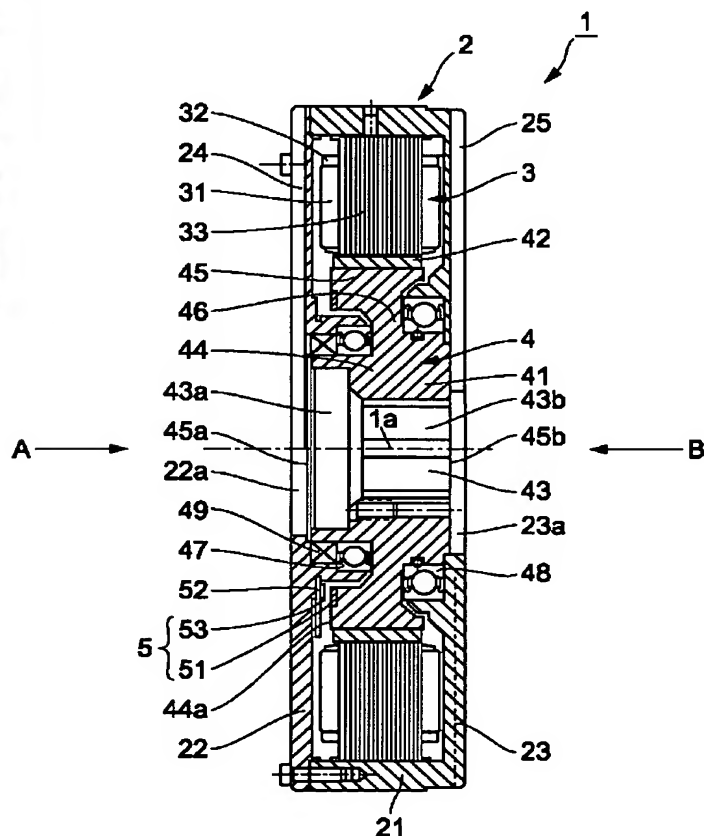
(10) 国際公開番号  
WO 2005/013463 A1

- (51) 国際特許分類: H02K 29/08, 5/04, B25F 5/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/010011
- (22) 国際出願日: 2004 年 7 月 14 日 (14.07.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-285505 2003 年 8 月 4 日 (04.08.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社  
ハーモニック・ドライブ・システムズ (HARMONIC  
DRIVE SYSTEMS INC.) [JP/JP]; 〒1400013 東京都品  
川区南大井 6 丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 丸山 利喜  
(MARUYAMA, Toshiki) [JP/JP]; 〒3998305 長野県南  
安曇郡穂高町大字牧 1 8 5 6-1 株式会社ハーモ  
ニック・ドライブ・システムズ 穂高工場内 Nagano  
(JP). 横山 晃啓 (YOKOYAMA, Akihiro) [JP/JP]; 〒  
3998305 長野県南安曇郡穂高町大字牧 1 8 5 6-1  
株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ 穂  
高工場内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 横沢 志郎 (YOKOZAWA, Shiro); 〒3900852  
長野県松本市島立 1 1 3 2 番地 1 8 Nagano (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

[続葉有]

(54) Title: FLAT HOLLOW TYPE BRUSHLESS SERVO MOTOR WITH TOOL MOUNTING HOLE

(54) 発明の名称: 工具取り付け孔を備えた扁平・中空型ブラシレスサーボモータ



(57) Abstract: A flat hollow type brushless servo motor (1), comprising a motor housing (2) formed in a flat cylindrical shape, housing through-holes (22a) and (23a) formed at the centers of both end plate portions (22) and (23) thereof, a rotor shaft (41) allowing a part of both end portions thereof to expose from the through-holes, a tool mounting hole (43) extending through the center of the rotor shaft, and work receiving recessed parts (24) and (25) formed in the outer surface of both end plate portions (22) and (23) of the motor housing (2) by reducing the wall thicknesses of the plate portions. A work with opposed portions facing each other at a small distance is mounted by moving forward the opposed portions from the outside to the center side of the motor (1) along the work receiving recessed parts to apply working to the opposed portions with a tool mounted at the center thereof.

(57) 要約: 扁平・中空型ブラシレスサーボモータ (1) は、扁平な円筒形状をしたモータハウジング (2) と、その両端板部分 (22、23) の中心に形成したハウジング貫通孔 (22a、23a) と、これら貫通孔から両端部分の一部が露出しているロータシャフト (41) と、この中心を貫通して延びる工具取り付け孔 (43) と、モータハウジング (2) の両端板部分 (22、23) の外側表面において、これらの肉厚を薄くすることにより形成したワーク進入用凹部 (24、25) とを有している。狭い間隔で対峙している対峙部分を備えた形状のワークを、その対峙部分をワーク進入用

凹部に沿ってモータ (1) の外側から中心側に進入させ、その中心に取り付けてある工具によって対峙部分に加工を施すことができる。



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

工具取り付け孔を備えた扁平・中空型ブラシレスサーボモータ

### 技術分野

- [0001] 本発明は、ロータとしてリングマグネットが用いられているSPMタイプのブラシレスサーボモータに関し、特に、軸線方向の長さが短い、工具取り付け孔を備えた扁平・中空型のブラシレスサーボモータに関するものである。

### 背景技術

- [0002] 中空型のブラシレスサーボモータとしては、例えば下記の特許文献1に記載されているものがある。このモータでは、モータ出力軸の後端部分にエンコーダが配置され、中空のモータ出力軸の先端部分が減速機を介して負荷側に連結されるように構成されている。

特許文献1:実開平3-54352号公報

### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0003] 本発明の課題は、モータ回転軸に工具を直接取り付け、その両側からワークを押し付けて所定の加工を行う用途に適した扁平・中空型ブラシレスサーボモータを提案することにある。

#### 課題を解決するための手段

- [0004] 本発明の扁平・中空型ブラシレスモータは、  
両端が封鎖された扁平な筒状のモータハウジングと、  
前記モータハウジングの両側の第1および第2の端板部分の中心にそれぞれ形成した第1および第2のハウジング貫通孔と、  
前記第1および第2のハウジング貫通孔から両端部分の一部がそれぞれ露出しているロータシャフトと、  
前記ロータシャフトの中心を貫通して延びる工具取り付け孔と、  
前記モータハウジングの前記第1および第2の端板部分の外側表面にそれぞれ形成された第1および第2のワーク進入用凹部とを有し、

前記第1のワーク進入用凹部は、前記第1の端板部分の外側表面において、前記第1のハウジング貫通孔を包含する円形の領域および、当該領域に連続して前記モータハウジングの外周縁まで延びている半径方向に延びる所定幅の領域に形成されており、

前記第2のワーク進入用凹部は、前記第2の端板部分の外側表面において、前記第2のハウジング貫通孔を包含する円形の領域および、当該領域に連続して前記モータハウジングの外周縁まで延びている所定幅の領域に形成されていることを特徴としている。

[0005] ここで、前記工具取り付け孔を六角形などの多角形断面とすることが望ましい。

[0006] また、前記ロータシャフトの軸線方向の最大長さを、前記モータハウジングの両側の前記第1および第2の端板部分における前記第1および第2のワーク進入用凹部の底面間の厚さ以下とすることが望ましい。

[0007] さらに、前記モータハウジングの外周面から半径方向の外側に延びるリード線引き出し部を有し、前記モータハウジングの前記第1あるいは第2の端板部分の内側表面に形成した凹溝に沿って配置したリード線を前記リード線引き出し部に引き出すようにすることが望ましい。

[0008] さらにまた、モータ磁極位置を検出するための検出機構を、前記ロータシャフトの一方の端面に配置したFGマグネットと、前記モータハウジングにおける前記FGマグネットに対峙している前記第1あるいは第2の端板部分の内側表面部分に配置したホール素子などの磁気センサから構成することが望ましい。

## 発明の効果

[0009] 本発明のブラシレスサーボモータでは、モータハウジングの両側の端板部分の外側表面に半径方向に延びる第1、第2のワーク進入用凹部が形成され、これらの凹部が形成されている部分が、モータハウジングにおける軸線方向の厚さが最も薄い部分となっている。また、モータハウジング内に納まる長さのロータシャフトの中空部を工具取り付け孔として利用しているので、工具取り付け部がモータハウジングの両側から軸線方向には突出していない。リード線引き出し部がモータハウジングの外周面から半径方向に延びており、やはりモータハウジングの両端から軸線方向には突出

していない。モータハウジング内においては、モータハウジングの端板部分を薄肉とすることにより形成した凹溝に沿ってリード線を引き出すようにしているので、リード線の引き出しスペースがモータハウジングの両端から軸線方向には突出していない。これに加えて、検出機構の構成部品の配置スペースもモータハウジング内において、第1あるいは第2の端板部分とロータシャフトの端面との隙間を利用している。従って、本発明によれば、極めて扁平な工具取り付け孔を備えた中空型のブラシレスサーボモータを実現できる。

- [0010] よって、本発明の工具取り付け孔を備えたブラシレスサーボモータは、次のように狭い間隔で対峙している対峙部分を備えたワークにおける当該対峙部分に所定の加工を施す加工器具として用いるのに適している。すなわち、ブラシレスサーボモータの厚さは薄いので、ワークにおける狭い間隔で対峙している対峙部分の間に挿入することが可能である。ブラシレスサーボモータのロータシャフトに工具を取り付け、この状態で、モータの半径方向の外側から中心の工具に向けて、ワークの対峙部分を第1、第2のワーク進入用凹部に沿って進入させると、対峙部分の先端部を工具に押し付けることができる。この状態で、ブラシレスサーボモータを回転駆動させて、工具によりワークの対峙部分に対して所定の加工を施すことができる。

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0011] 以下に、図面を参照して、本発明を適用したSPMタイプのブラシレスDCサーボモータを説明する。
- [0012] 図1は本実施の形態に係るブラシレスDCサーボモータをその軸線を含む面で切断した場合の断面図であり、図2は図1の矢印Aの方向から見た場合の端面図であり、図3は図1の矢印Bの方向から見た場合の端面図である。ブラシレスDCサーボモータ1は両端が封鎖された扁平な円筒状のモータハウジング2を有し、このモータハウジング2の内部には、ステータアセンブリ3およびロータアセンブリ4が同芯状態に組み込まれている。
- [0013] ステータアセンブリ3は、磁性材料からなるリングコア31と、インシュレータ32を介してリングコア31の突極部分に巻き付けた駆動コイル33を備えており、モータハウジング2の円筒状胴部21の内周面に同軸状態に取り付けられている。本例では20極24

スロット構成とされている。

[0014]   ロータアセンブリ4はステータアセンブリ3の内側に同芯状態で配置されており、中空型のロータシャフト41と、このロータシャフト41の円形外周面に固定したリングマグネット42とを備えており、リングマグネット42は僅かの隙間を介してステータアセンブリ3に対峙している。ロータシャフト41は、中心に工具取り付け孔43が貫通している内周側部分44と、ステータアセンブリ3に対峙している外周側部分45と、これらの間を繋ぐ細幅部分46とを備えた断面形状をしており、細幅部分46の両側に形成された円環状凹部にボールベアリング47、48が配置されている。ボールベアリング47の外側にはオイルシール49が配置されている。これらのボールベアリング47、48を介して、ロータアセンブリ4がモータハウジング2に回転自在の状態で支持されている。本例では、ロータシャフト41に形成した工具取り付け孔43は、第1の端板部分22の側が大径部分43aとされ、第2の端板部分23の側の部分43bがこれよりも小径の六角形断面とされている。

[0015]   上記のように、モータハウジング2は、円筒状胴部21と、この両端を封鎖している端板部分22および端板部分23とを有しており、これらの端板部分22、23の中心には円形貫通孔22a、23aが形成されている。これらの円形貫通孔22a、23aから、ロータシャフト41の内周側部分45の両端面45a、45bがそれぞれ露出している。端板部分22および23の外側表面において、円形貫通孔22a、23aを包含する円形の領域、およびこれらの円形の領域に連続して端板部分外周縁まで半径方向に延びている領域には、一定深さの第1および第2のワーク進入用凹部24、25が形成されている。これらのワーク進入用凹部24、25は、端板部分22、23を一定の幅で薄肉とすることにより形成されたものである。ロータシャフト41の軸線方向の長さは、これらワーク進入用凹部24、25の底面間の厚さ以下とされており、本例では、凹部24、25の底面に、ロータシャフト41の両端面がほぼ一致している。

[0016]   次に、ロータシャフト41の外周側部分44におけるモータハウジング2の端板部分22に対峙している円環状端面44aには、リング状のFGマグネット51が取り付けられている。このFGマグネット51に対峙する端板部分22の内側の表面部分には円周方向に沿って3個のホール素子52が配列されたセンサ基板53が取り付けられている。こ

れらFGマグネット51とホール素子52により磁極位置検出機構5が構成されている。

[0017] ここで、駆動コイル33およびセンサ基板53からのリード線引き出し部6は、モータハウジング2の円筒状胴部21の外周面部分から半径方向の外側に突出しており、モータハウジング2の軸線1aの方向の厚さ寸法に納まる厚さとされている。また、センサ基板53からリード線を引き出すために、モータハウジング2の端板部分22の内側表面には肉厚を薄くすることにより形成したリード線引き出し用凹溝26が形成されている。

[0018] なお、本例のモータハウジング2は、円筒状胴部21と端板部分23が一体形成されており、円筒状胴部21の円環状端面に端板部分22が締結固定された構造とされている。また、円筒状胴部21の外周面部分からは半径方向の外側に向けて取り付け用フランジ27が延びており、この取り付け用フランジ27によって、モータ1が固定側部分(図示せず)に固定される。さらに、端板部分23の外側表面23bは、放射状に凹凸面が付けられた放熱面とされている。

[0019] このように構成したブラシレスDCサーボモータ1では、扁平な円筒形状のモータハウジング2内にモータ構成部品が組み込まれ、その端板部分22、23の中心貫通孔22a、23aから露出しているロータシャフト41の工具取り付け孔43に対して直接に工具(図示せず)を取り付け可能である。また、モータハウジング2の両端板部分22、23の外側面にワーク進入用凹部24、25を形成することにより、モータハウジング2に、軸線1aの方向の厚さが薄い部分を形成し、モータハウジング2の軸線方向の幅よりも狭い間隔の対峙部分を備えたワーク(図示せず)を半径方向の外側からロータシャフト41の工具取り付け孔43の両端部分に進入させることを可能としてある。

[0020] さらに、モータハウジング2の端板部分22の肉厚を薄くして、リード線引き出し用の凹溝26を形成し、リード線引き出し部6をモータハウジング2の厚さ寸法内に納めるようにしている。また、磁極位置検出機構5を、トルク発生部分(ロータアセンブリ4とステータアセンブリ3が対峙している部分)よりも半径方向の内側に配置し、かかる機構によって、モータ軸線方向の長さが長くないようにしている。従って、極めて扁平な中空型のブラシレスDCサーボモータを実現できる。

#### 図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明を適用したブラシレスDCサーボモータの軸線を含む面で切断した場合

の断面図である。

[図2]図1のモータを矢印Aの方向から見た場合の端面図である。

[図3]図1のモータを矢印Bの方向から見た場合の端面図である。

### 符号の説明

- [0022] 1 モータ
- 2 モータハウジング
- 21 円筒状胴部
- 22、23 端板部分
- 22a、23a 貫通孔
- 24、25 ワーク進入用凹部
- 26 リード線引き出し用凹溝
- 27 取り付け用フランジ
- 3 ステータアセンブリ
- 31 リングコア
- 33 駆動コイル
- 4 ロータアセンブリ
- 41 ロータシャフト
- 42 リングマグネット
- 43 工具取り付け孔
- 47、48 ボールベアリング
- 5 磁極位置検出機構
- 51 FGマグネット
- 52 ホール素子
- 6 リード線引き出し部

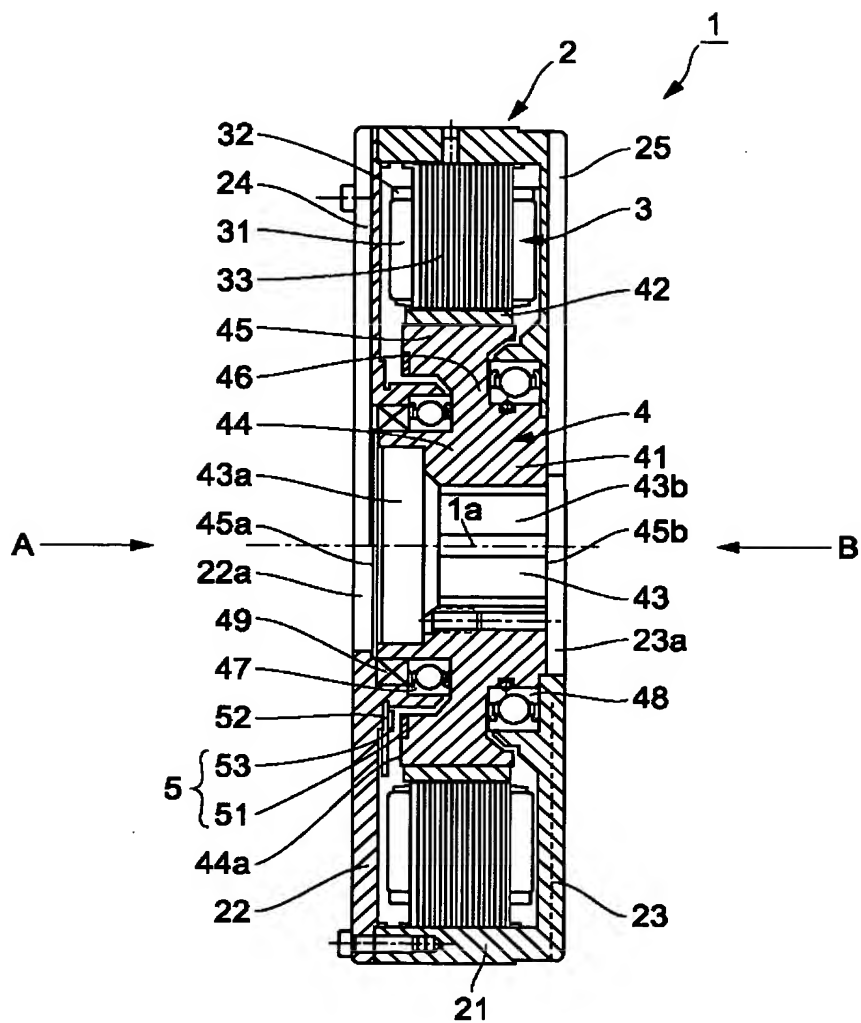


## 請求の範囲

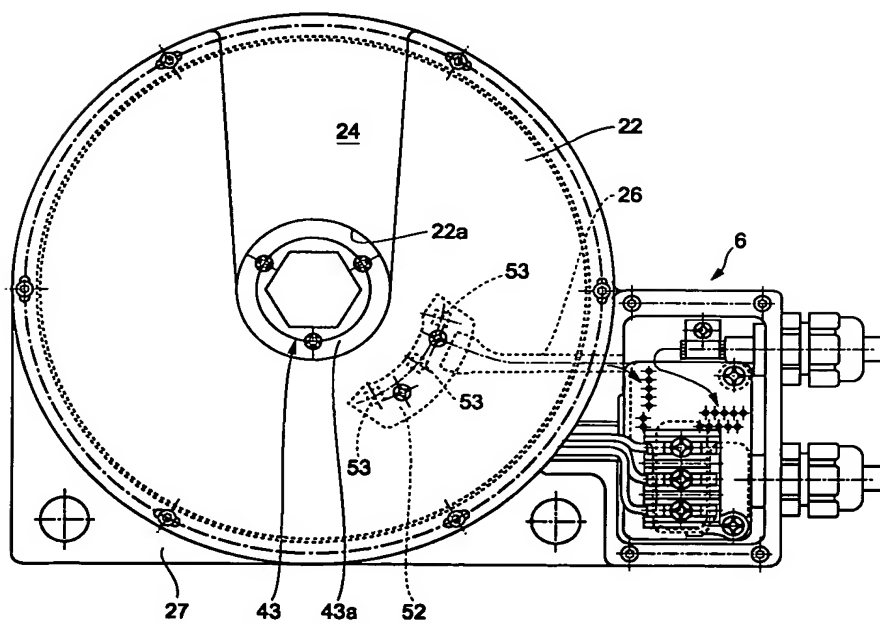
- [1] 両端が封鎖された扁平な筒状のモータハウジングと、  
前記モータハウジングの両側の第1および第2の端板部分の中心にそれぞれ形成した第1および第2のハウジング貫通孔と、  
前記第1および第2のハウジング貫通孔から両端部分の一部がそれぞれ露出しているロータシャフトと、  
前記ロータシャフトの中心を貫通して延びる工具取り付け孔と、  
前記モータハウジングの前記第1および第2の端板部分の外側表面にそれぞれ形成された第1および第2のワーク進入用凹部とを有し、  
前記第1および第2のワーク進入用凹部は、それぞれ、前記第1および第2のハウジング貫通孔を包含すると共に、これらのハウジング貫通孔から前記モータハウジングの外周縁まで延びている所定幅の凹部である扁平・中空型ブラシレスサーボモータ。
- [2] 請求項1において、  
前記工具取り付け孔は六角形などの多角形断面である扁平・中空型ブラシレスサーボモータ。
- [3] 請求項1または2において、  
前記ロータシャフトの軸線方向の最大長さは、前記モータハウジングの両側の前記第1および第2の端板部分における前記第1および第2のワーク進入用凹部の底面間の厚さ以下とされている扁平・中空型ブラシレスサーボモータ。
- [4] 請求項1、2または3において、  
前記モータハウジングの外周面から半径方向の外側に延びるリード線引き出し部を有しており、  
前記モータハウジングの前記第1あるいは前記第2の端板部分の内側表面に形成した凹溝に沿って配置したリード線が前記リード線引き出し部に引き出されている扁平・中空型ブラシレスサーボモータ。
- [5] 請求項1、2、3または4において、  
モータ磁極位置を検出するための検出機構を有し、

前記検出機構は、前記ロータシャフトの一方の端面に配置したFGマグネットと、前記モータハウジングにおける前記FGマグネットに対峙している前記第1あるいは第2の端板部分の内側表面部分に配置したホール素子などの磁気センサとを備えている扁平・中空型ブラシレスサーボモータ。

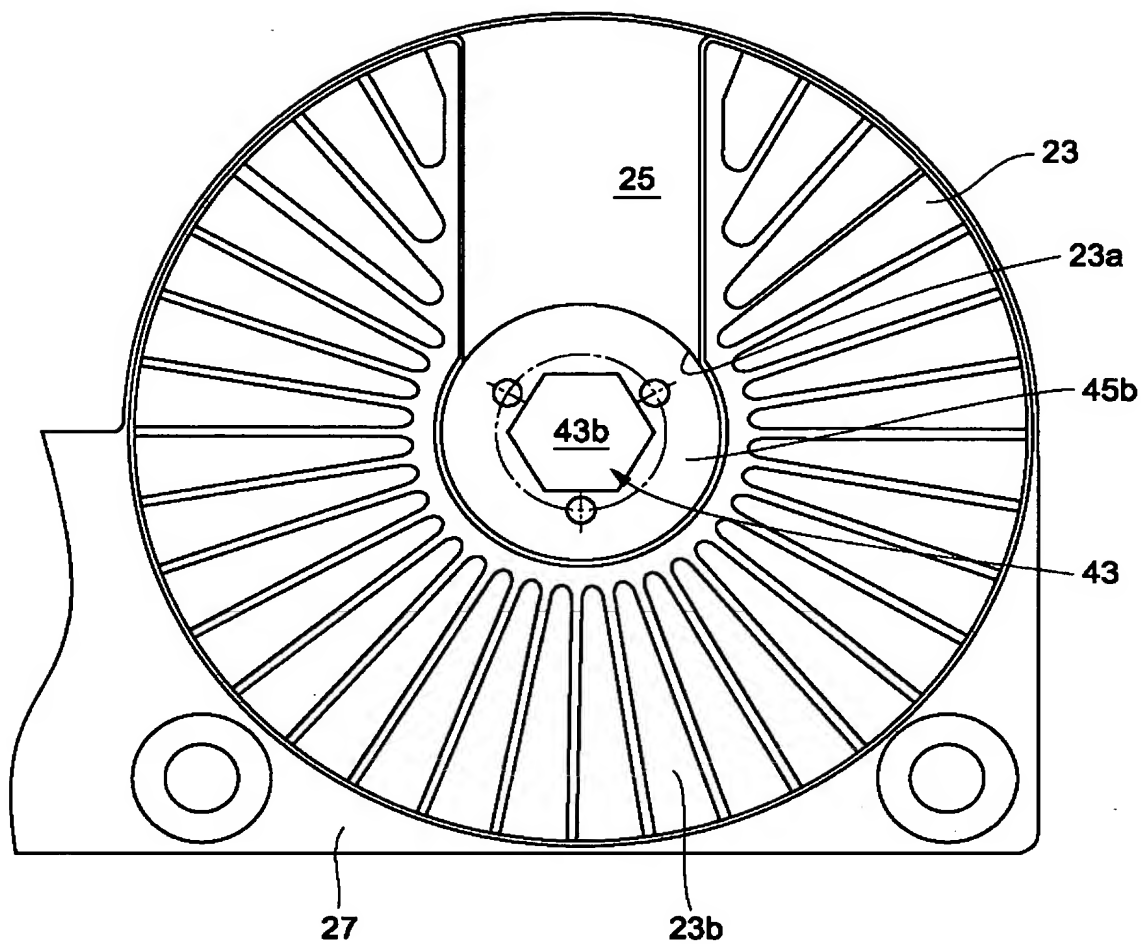
[図1]



[図2]



[図3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010011

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H02K29/08, H02K5/04, B25F5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H02K29/00, B24B27/02, H02K5/00, B25F5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-243000 A (Harmonic Drive Systems Inc.), 28 August, 2002 (28.08.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 11-206077 A (Shibaura Mechatronics Co., Ltd.), 30 July, 1999 (30.07.99), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 11-266559 A (Kabushiki Kaisha TKS), 28 September, 1999 (28.09.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
12 October, 2004 (12.10.04)Date of mailing of the international search report  
02 November, 2004 (02.11.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H02K 29/08, H02K 5/04, B25F 5/00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H02K 29/00, B24B 27/02, H02K 5/00, B25F 5/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-243000 A (株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ) 28.08.2002, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 11-206077 A (芝浦メカトロニクス株式会社) 30.07.1999, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 11-266559 A (株式会社ティーケーエス) 28.09.1999, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.10.2004

国際調査報告の発送日

02.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

櫻田 正紀

3V

3328

電話番号 03-3581-1101 内線 3356